

PAT-NO: JP401062294A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01062294 A
TITLE: LASER BEAM MACHINING METHOD
PUBN-DATE: March 8, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KAMIGUCHI, AKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME SUMITOMO ELECTRIC IND LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP62218654
APPL-DATE: September 1, 1987
INT-CL (IPC): B23K026/06, B23K026/14
US-CL-CURRENT: 219/121.84, 219/121.85

ABSTRACT:

PURPOSE: To extend the service life of a condensing lens by using the condensing lens forming a through hole at the center and feeding a work gas into a holder from the condensing lens front side as well.

CONSTITUTION: The condensing lens 13 forming a through hole 13a smaller than the diameter of a laser light is held inside a holder 1. A work gas feeding part 14 is arranged at the incident side of the laser light 7 at the front of the lens 13 to feed the gas of higher gas pressure from the gas feeding part 4 behind the lens 13. Accordingly the flow of the gas of a laser light outgoing side to the laser light incident side by passing a lens through hole 13a is prevented. Due to the gas being flowed one-sidedly to the laser light outgoing side via the lens through hole 13a the rupture and contamination of the condensing lens 13 are prevented. Consequently the service life of the condensing lens 13 is extended.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑤ Int. Cl.

B 23 K 26/06
26/14

識別記号

庁内整理番号

A-8019-4E
Z-8019-4E

④ 公開 昭和64年(1989)3月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 レーザー加工方法

⑰ 特 願 昭62-218654

⑱ 出 願 昭62(1987)9月1日

⑲ 発 明 者 上 口 明 宏 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地
㉑ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザー加工方法

2. 特許請求の範囲

(1) ホルダ内に保持した集光レンズによりレーザー光を集光して、ホルダ先端の開口部から被加工物上に出射するとともに、ホルダ内に供給されたガスを前記開口部から被加工物上に供給するレーザー加工方法において、

前記集光レンズとして、中央部にレーザー光の径よりも小さい径の貫通孔を形成したレンズを用い、

前記集光レンズ手前のレーザー光入射側からホルダ内にガスを供給する、レーザー加工方法。

(2) さらに、前記集光レンズの後のレーザー光出射側からも、前記レーザー光入射側からのガス圧以下の圧力でホルダ内にガスを供給する、特許請求の範囲第1項記載のレーザー加工方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、大出力炭酸ガスレーザーなどを用い

る際のレーザー加工方法に関するものである。

[従来の技術]

第4図は、従来の集光レンズを用いて、従来の方法でアシストガス等のガスを供給する状態を示す図である。ホルダ1内には、集光レンズ3が保持部材2によって保持されている。ホルダ1の先端には、開口部5が形成されており、レーザー光7は集光レンズ3によって集光され、開口部から被加工物6上に出射される。ガス供給部4は、集光レンズ3の後のレーザー光出射側に設けられており、ガス供給部4から供給されたガスは開口部5から被加工物6上に供給される。

ところで、近年、レーザー光の用途は急激に拡大しつつあり、溶接、切断、熱処理等に用いられるレーザー加工機では、大出力のものが要望されている。たとえば、鉄鋼圧延ラインへの利用などのように、熱容量の大きい被加工物を対象とする場合には、特に大出力のレーザー加工機が必要となる。5kW以上の大出力のレーザーを用いる場合には、一般に不安定型共振器が用いられている。

【発明が解決しようとする問題点】

このような不安定型共振器を用いた場合、レーザー光のエネルギープロファイルは、レーザー発振器近傍ではリングモードである。しかし、レーザー発振器から十分離れた位置では、光の回折効果と、レーザー発振器からのレーザー光の取出窓の熱レンズ効果によって、エネルギープロファイルは中心部に集中したモードになる。このため、集光レンズの中心部に大きな熱負荷がかかり、集光レンズが破壊するという事態がしばしば発生した。

このような問題を解消する集光レンズとしては、第3図に示す集光レンズ13のように、その中央部に貫通孔13aが形成されたレンズが有効である。しかしながら、このような集光レンズを、従来の方と同様にして使用する場合、以下に述べるような問題を新たに生ずる。

第3図を参照してこの問題を説明すると、集光レンズ13の中央部には貫通孔13aが形成されており、レーザー光7入射側のホルダ1内は完全な密閉構造ではないので、ガス供給部4から供給さ

れたガスは、矢印Aのように、貫通孔13aを通り、レーザー光7入射側に漏れる。ガス供給部4からガスを供給し開口部5からガスを噴出させる目的は、被加工物6からの飛散物がホルダ1内に混入することを抑制し、飛散物の集光レンズへの付着を防止することにある。したがって、矢印Aのようなガスの流れを生じると、開口部5からの十分なガスの噴出を確保することができず、また集光レンズ13に向かうガスの流れが生じているため飛散物が集光レンズ13に付着しやすくなる。

【作用】

この発明のレーザー加工方法では、集光レンズ手前のレーザー光入射側からホルダ内にガスを供給する。したがって、集光レンズの貫通孔を通りガスが開口部と反対側に流れることはない。このため、被加工物からの飛散物が集光レンズに付着するのを防止することができる。

【実施例】

第1図は、この発明の一実施例を説明するための図である。第1図に示す装置では、中央部に貫通孔13aの形成された集光レンズ13が、保持部材2によってホルダ1内に保持されている。集光レンズ13の手前のレーザー光7の入射側には、ガス供給部14が設けられている。また、この実施例では、集光レンズ13の後のレーザー光出射側

にも、ガス供給部4が設けられている。ガス供給部4からのガス圧は、ガス供給部14からのガス圧以下になるように供給されている。したがって、レーザー光出射側のガスが、レンズ13の貫通孔13aを通り、レーザー光入射側に流れることはない。また、ガス供給部4からのガス圧をガス供給部14からのガス圧よりも低くすれば、レーザー光入射側のガスが、集光レンズ13の貫通孔13aを通りレーザー光出射側に流れる。このような流れにより、さらに集光レンズへの汚染防止が向上する。

なお、レーザー光入射側のホルダ1内は、完全に密閉構造ではないので、ガス供給部14からのガスは図面の上方に漏れる。したがって、ガス供給部14からのガス供給量は、この漏れを考慮して適宜調整される。

【問題点を解決するための手段】

この発明のレーザー加工方法では、集光レンズとして中央部にレーザー光の径よりも小さい径の貫通

孔を形成したレンズを用い、該集光レンズによりレーザー光を集光して、ホルダ先端の開口部から被加工物上に出射するとともに、集光レンズ手前のレーザー光入射側からホルダ内にガスを供給し、このガスを開口部から被加工物上に供給する。

なお、レーザー光入射側のホルダ1内は、完全に密閉構造ではないので、ガス供給部14からのガスは図面の上方に漏れる。したがって、ガス供給部14からのガス供給量は、この漏れを考慮して適宜調整される。

レーザー光7は、従来と同様集光レンズ13により集光して、ホルダ1の先端の開口部5から被加工物6上に出射する。

なお、ガス供給部14から供給されるガスとガ

ス供給部4から供給されるガスとは、異なる種類のガスであってもよい。

第2図は、この発明の他の実施例を説明するための図である。第2図に示す装置は、第1図の装置におけるガス供給部4が設けられていないことを除いては、第1図の装置と同様のものである。第2図に示す装置では、ガス供給部14から供給されたガスは、集光レンズ13の貫通孔13aを通りホルダ1の先端の開口部5から、被加工物6上に供給される。集光レンズ13手前のレーザー光7入射側にのみガス供給部が設けられているので、集光レンズ13の貫通孔13aを通るガス量は、第1図に示す装置よりも多くすることができる。しかしながら、貫通孔13aの径が小さい場合には、十分なガス量をホルダ1先端の開口部5から噴出させることができない場合がある。したがって、貫通孔13aの径の大きさや開口部5からのガスの最適噴出量などを考慮して、第1図の実施例のようにレーザー光入射側にもガス供給部を設けるか否か、適宜選択することができる。

法によれば、集光レンズへの熱負荷を防ぎ、集光レンズの破壊を防止することができるとともに、集光レンズの汚染をも防止して、その寿命を長期化することができる。

この発明は、一般のレーザー加工方法に広く利用され得るものであるが、たとえばCO₂、CO、YAGレーザーなどの赤外レーザーを用いた加工方法に利用すれば、特に効果的である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例を説明するための図である。第2図は、この発明の他の実施例を説明するための図である。第3図は、貫通孔の形成された集光レンズを用いて従来の方法でガスを供給する状態を示す図である。第4図は、従来の集光レンズを用いて従来の方法でガスを供給する状態を示す図である。

図において、1はホルダ、2は保持部材、3、13は集光レンズ、4、14はガス供給部、5は開口部、6は被加工物、7はレーザー光を示す。

CO₂レーザー不安定型共振器を用いて、10kWの出力でリングモードのレーザー光を発振し、第1図に示すような装置を用いてレーザー光を集光して溶接試験を行なった。集光レンズとしては、ZnSe製レンズを用いた。

この結果、溶接状態は良好であり、レンズの寿命は300時間以上であった。

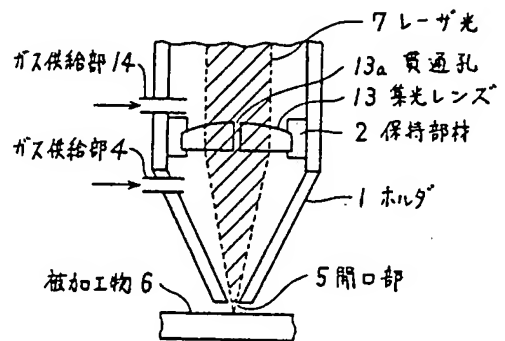
また、比較として、第3図に示すような装置を用いて、同様に溶接試験を行なった。この結果、溶接状態は良好であったが、レンズの寿命は100時間であった。このことから、この発明の方法に従えば、レンズの寿命を大幅に長期化できることが確認された。

集光レンズの材質として、ZnSeを例示したが、この発明においてはこの材質に限定されることはなく、たとえばGe、GaAs、Si、ZnS、KCl、NaCl、KBr、石英なども用いることができる。

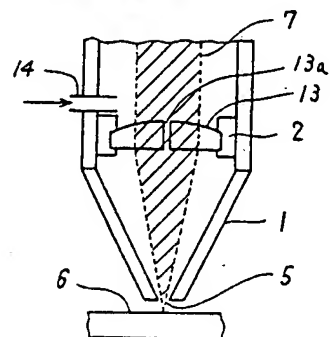
【発明の効果】

以上説明したように、この発明のレーザー加工方

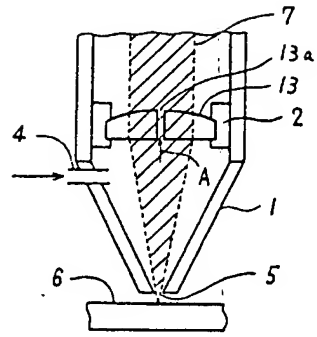
第1図



第2図



第3図



第4図

